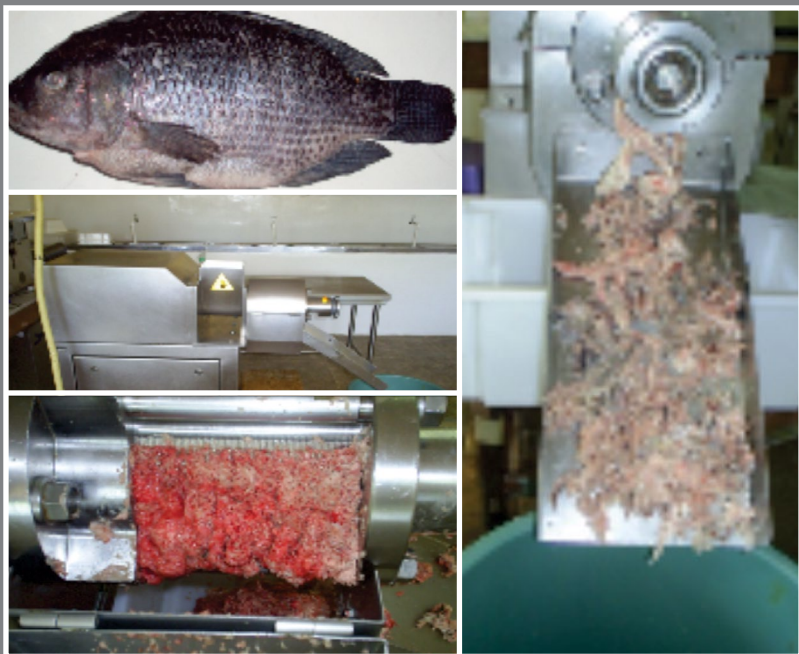


Balanço de Massa na Obtenção de Carne Mecanicamente Separada (CMS) de Tilápia



*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Agroindústria Tropical
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

Documentos 164

Balanço de Massa na Obtenção de Carne Mecanicamente Separada (CMS) de Tilápia

*João Paulo Saraiva Moraes
Rayane Leitão Claudino
Maria Cléa Brito de Figueirêdo
Ana Paula Coelho Sampaio
Edla Freire de Melo
Men de Sá Moreira de Souza Filho
Maria do Livramento Linhares Rodrigues
Gabriela Ibiapina Figueiredo
Morsyleide de Freitas Rosa*

Embrapa Agroindústria Tropical
Fortaleza, CE
2013

Unidade responsável pelo conteúdo e edição:

Embrapa Agroindústria Tropical

Rua Dra. Sara Mesquita 2270, Pici

CEP 60511-110 Fortaleza, CE

Fone: (85) 3391-7100

Fax: (85) 3391-7109

www.cnpat.embrapa.br

cnpat.sac@embrapa.br

Comitê de Publicações da Embrapa Agroindústria Tropical

Presidente: *Marlon Vagner Valentim Martins*

Secretário-Executivo: *Marcos Antônio Nakayama*

Membros: *José de Arimatéia Duarte de Freitas, Celli Rodrigues*

Muniz, Renato Manzini Bonfim, Rita de Cassia Costa Cid, Rubens

Sonsol Gondim, Fábio Rodrigues de Miranda

Revisão de texto: *Marcos Antônio Nakayama*

Normalização bibliográfica: *Rita de Cassia Costa Cid*

Editoração eletrônica: *Arilo Nobre de Oliveira*

Foto da capa: *João Paulo Saraiva Moraes e Rayane Leitão Claudino*

1ª edição (2013): versão eletrônica

Todos os direitos reservados

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei no 9.610).

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Embrapa Agroindústria Tropical

Balanço de massa na obtenção de carne mecanicamente separada (CMS) de tilápia / João Paulo Saraiva Moraes... [et al.] – Fortaleza : Embrapa Agroindústria Tropical, 2013.

14 p. : il. ; 14,8 cm x 21 cm. – (Documentos / Embrapa Agroindústria Tropical, ISSN 2179-8184 ; 164).

1. Carne mecanicamente separada. 2. CMS. 3. *Oreochromis niloticus*. 4. Tilápia. I. Moraes, João Paulo Saraiva. II. Claudino, Rayane Leitão. III. Figueirêdo, Maria Cléa Brito de. IV. Sampaio, Ana Paula Coelho. V. Melo, Edla Freire de. VI. Souza Filho, Men de Sá Moreira de. VII. Rodrigues, Maria do Livramento Linhares. VIII. Figueiredo, Gabriela Ibiapina. IX. Rosa, Morsyleide de Freitas. X. Série.

CDD 639.2

Autores

João Paulo Saraiva Morais

Farmacêutico, M.Sc. em Bioquímica Vegetal,
pesquisador da Embrapa Algodão, Campina
Grande, PB, joao.morais@embrapa.br

Rayane Leitão Claudino

Engenheira de pesca pela Universidade Federal
do Ceará, Fortaleza, CE,
rayanneclaudino@yahoo.com.br

Maria Cléa Brito de Figueirêdo

Cientista da computação, Ph.D. em Engenharia
Civil (Recursos Hídricos), pesquisadora da
Embrapa Agroindústria Tropical, Fortaleza, CE,
clea.figueiredo@embrapa.br

Ana Paula Coelho Sampaio

Graduanda em Tecnologia em Gestão Ambiental
pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e
Tecnologia do Ceará, bolsista Embrapa,
Fortaleza, CE, anapaulaeq@yahoo.com.br

Edla Freire de Melo

Graduanda em Tecnologia em Processos Químicos
pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e
Tecnologia do Ceará, bolsista Embrapa,
Fortaleza, CE, edlafm@gmail.com

Men de Sá Moreira de Souza Filho

Engenheiro químico, D.Sc. em Engenharia de
Produção, pesquisador da Embrapa Agroindústria
Tropical, Fortaleza, CE, men.souza@embrapa.br

Maria do Livramento Linhares Rodrigues

Mestranda em Química pela Universidade
Federal do Ceará, bolsista Capes, Fortaleza, CE,
marialinharesr@hotmail.com

Gabriela Ibiapina Figueiredo

Mestranda em Química pela Universidade
Federal do Ceará, bolsista Capes, Fortaleza, CE,
gabibiapina@gmail.com

Morsyleide de Freitas Rosa

Engenheira química, D.Sc. em Processos
Químicos e Bioquímicos, pesquisadora da
Embrapa Agroindústria Tropical, Fortaleza, CE,
morsyleide.rosa@embrapa.br

Apresentação

A cadeia produtiva da pesca e aquicultura está espalhada por diversos países, movimentando cerca de 168 milhões de toneladas de pescado ao redor do mundo em 2010. Nesse panorama, o Brasil ainda é um tímido produtor de peixe, tanto pela pesca extrativa quanto pela criação. Medidas vêm sendo tomadas para reverter essa situação, com estímulos para o incremento na criação de peixes.

A principal espécie de peixe criada no Brasil é a tilápia (*Oreochromis niloticus*). Com o aumento da produção dessa espécie, também ocorrerá o aumento da produção de coprodutos, que precisam ser quantificados e avaliados como matéria-prima para outros materiais como, por exemplo, carne mecanicamente separada (CMS) e gelatina de peixe.

Dessa forma, o presente documento apresenta o balanço de massa referente ao processamento de tilápias, considerando os processos de filetagem e extração da carne mecanicamente processada (CMS). Este trabalho visa servir de norteador para futuros projetos/atividades científicas e tecnológicas que utilizem a tilápia ou seus coprodutos, auxiliando no desenvolvimento sustentável da aquicultura brasileira.

Cláudio Rogério Bezerra Torres

Chefe-Geral interino da Embrapa Agroindústria Tropical

Sumário

Introdução	8
Carne mecanicamente separada (CMS)	9
Gelatina de peixe.....	10
Processamento de tilápia.....	10
Referências	13

Balanço de Massa na Obtenção de Carne Mecanicamente Separada (CMS) de Tilápia

João Paulo Saraiva Moraes

Rayane Leitão Claudino

Maria Cléa Brito de Figueirêdo

Ana Paula Coelho Sampaio

Edla Freire de Melo

Men de Sá Moreira de Souza Filho

Maria do Livramento Linhares Rodrigues

Gabriela Ibiapina Figueiredo

Morsyleide de Freitas Rosa

Introdução

A tilápia (*Oreochromis niloticus*) é uma importante espécie para a aquicultura continental. É o terceiro peixe mais produzido no mundo, após as carpas e os salmões. A produção mundial de tilápias cresceu de cerca de 383 mil toneladas em 1990 para mais de 1,5 milhão de toneladas em 2002 e 3,2 milhões em 2010 (NGO et al., 2010; THODESEN et al., 2011).

No Brasil, a produção continental de tilápia foi de mais de 250 mil toneladas, representando 46,6% da aquicultura nacional em 2011, e ainda houve a pesca extrativista de 9,6 mil toneladas (BRASIL, 2011).

O consumo de pescado tem crescido consideravelmente nos últimos anos, sendo o peixe cada vez mais reconhecido como importante fonte de nutrientes para a saúde humana. Entretanto, o pescado necessita de um processamento higiênico-sanitário rigoroso, devido ao seu elevado grau de perecibilidade. Esse incremento da geração de produtos da piscicultura requer que sejam desenvolvidas inovações tecnológicas que tragam qualidade e segurança alimentar, bem como levem ao aproveitamento integral de toda essa biomassa animal, garantindo maior sustentabilidade à cadeia produtiva (NGO et al., 2010; PIENIAK et al., 2013).

Os resíduos gerados na indústria pesqueira são em torno de 50%, e normalmente não possuem um destino adequado, podendo acarretar sérios danos ambientais. Entretanto, esses subprodutos contêm em sua composição um alto teor de proteína e nutrientes, que podem servir como matéria-prima na fabricação de produtos de maior valor agregado, como a farinha do pescado, mas podem também ser utilizados na produção de gelatina, CMS, entre outras possibilidades de agregação de valor.

No caso específico da tilápia, no Brasil, o rendimento de filetagem pode variar de 17% a 30%, embora já existam linhagens melhoradas de tilápia cujo rendimento chega a 34%-45% (BORDIGNON et al., 2012; THODESEN et al., 2011, 2012; MELLO et al., 2010, 2012). Com base nesses valores, mais da metade do peso da tilápia não é aproveitado como principal produto comercial, devendo ser transformado em outros produtos, como carne mecanicamente separada (CMS), surimi e gelatina.

Carne Mecanicamente Separada (CMS)

A CMS é definida como o coproduto de pescado com alto teor de proteína, sendo obtido por meio de separação mecânica do peixe não aproveitado como filé. As sobras do peixe que são transformadas em CMS têm aproximadamente o mesmo conteúdo de proteínas que a carne do peixe (CAVENAGHI-ALTEMIO et al., 2013).

Após a filetagem da tilápia, uma considerável quantidade de carne permanece presa ao esqueleto do peixe. A CMS é obtida a partir da máquina desossadeira e pode ser usada como um produto intermediário para outros produtos, como hambúrguer, surimi e almôndegas. O rendimento de carne recuperada, com a etapa de extração de CMS a partir dos restos não filetados pode alcançar 60% do material que passa pela desossadeira (FREITAS et al., 2012).

Embora a produção de CMS já reduza os restos que sobram da filetagem, ela gera um resíduo comumente não aproveitado, constituído basicamente de restos de escamas e ossos. A partir desse material, ainda rico em colágeno, pode ser obtida a gelatina de peixe.

Gelatina de Peixe

A gelatina de peixe é um produto com diversas aplicações tecnológicas, com um conteúdo de proteínas variando de 85% a 92% (JAMILAH; HARVINDER, 2002; SOUZA FILHO et al., 2012). A maioria das gelatinas comerciais é oriunda de animais como porcos e bois. Porém, em razão de algumas questões religiosas e surgimento de doenças proteicas derivadas de príons bovinos, a gelatina de peixe tem sido pesquisada como uma nova fonte de material, tanto para fins alimentares quanto não alimentares (SHREVE; BRINK JÚNIOR, 2008).

Além disso, alguns hidrolisados de gelatina de peixe têm notáveis propriedades bioativas, como ações antioxidantes, anti-hipertensivas, antitumorais e antiolesterolêmicas (NGO et al., 2010; MENDIS et al., 2005).

Processamento de Tilápia

A Figura 1 mostra um balanço de massa obtido a partir da análise em triplicata de 30 kg de tilápia inteira, considerando-se os processos de filetagem e extração da CMS. Esses valores podem variar devido a diversos fatores, como habilidade do filetador, perdas fixas de carne que fica presa na rosca da desossadeira, uso ou não de elementos da tilápia para produção da CMS, como cabeça e guelras, dentre outras variáveis.

A tilápia possui uma composição aproximada de 10% de vísceras, 4% de pele limpa, 3% de escamas, 16% de cabeça e 29% de esqueleto com carne aderida (KUBITZA; CAMPOS, 2006). Com base no balanço de massa da Figura 1, verifica-se que apenas cerca de 55% da tilápia resulta em filé e CMS. Observa-se também uma perda de 10% quando

as sobras de filetagem são desossadas para extração da CMS. Nesse caso particular, as perdas foram devidas principalmente ao material que ficou preso na rosca da desossadeira. Assim, essa perda de 10% em massa pode ser reduzida, percentualmente, com o aumento da escala, ou ampliada, no processamento de pequenas quantidades.

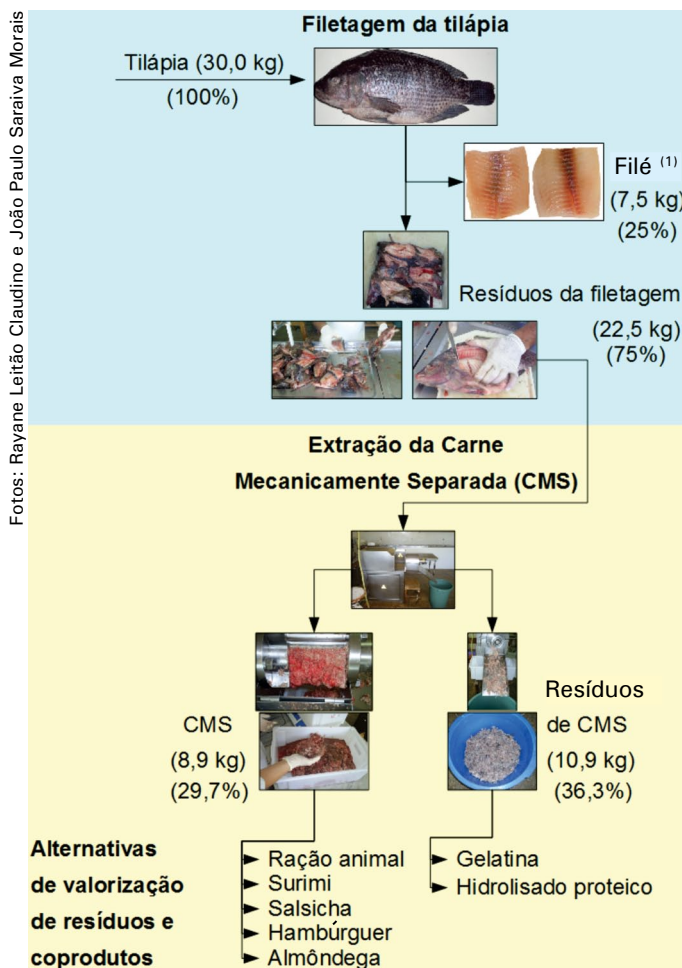


Figura 1. Balanço de massa na obtenção Carne Mecanicamente Separada (CMS) de tilápia (*Oreochromis niloticus*).

⁽¹⁾Fonte: Fonseca et al. (2013).

Com base no balanço de massa apresentado e na produção brasileira de tilápias em 2011 (BRASIL, 2011), pode-se estimar uma produção de 63 mil toneladas de filé, com potencial para gerar aproximadamente 75 mil toneladas de CMS e cerca de 92 mil toneladas de resíduo de CSM. Esse resíduo poderia, por exemplo, servir de base para a produção em torno de 13 mil toneladas de gelatina de tilápia (SOUZA FILHO et al., 2012). O balanço de massa obtido também é importante para futuras avaliações ambientais, como as análises de ciclo de vida e de sustentabilidade da cadeia produtiva da tilápia.

Referências

BORDIGNON, A. C.; FRANCO, M. L. R. S.; GASPARINO, E.; YAJIMA, E. M.; VESCO, A. P.; VISENTAINER, J. V.; MIKCHA, J. M. G. Aproveitamento de peles de tilápia-do-nilo congeladas e salgadas para extração de gelatina em processo batelada. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 41, n. 3, p. 473-478, 2012.

BRASIL. Ministério da Pesca e Aquicultura. Boletim Estatístico da Pesca e Aquicultura Brasília, DF, 2011. 60 p. Disponível em: <http://www.mpa.gov.br/images/Docs/Informacoes_e_Estatisticas/Boletim%20MPA%202011FINAL.pdf>. Acesso em 16 out. 2013.

CAVENAGHI-ALTEMIO, A. D.; ALCADE, L. B.; FONSECA, G. G. Low-fat frankfurters from protein concentrates of tilapia viscera and mechanically separated tilapia meat. **Food Science & Nutrition**, v. 1, n. 6, p. 445-451, 2013.

FONSECA, G. G.; CAVENAGHI-ALTEMIO, A. D.; SILVA, M. F.; ARCANJO, V.; SANJINEZ-ARGANDOÑA, E. J. Influence of treatments in the quality of Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*) fillets. **Food Science & Nutrition**, v. 1, n. 3, p. 246-253, 2013.

FREITAS, D. G. C.; RESENDE, A. L. S. S.; FURTADO, A. A. L.; TASHIMA, L.; BECHARA, H. M. The sensory acceptability of a tilapia (*Oreochromis niloticus*) mechanically separated meat-based spread. **Brazilian Journal of Food Technology**, v. 15, n. 2, p. 166-173, 2012.

JAMILAH, B.; HARVINDER, K. G. Properties of gelatins from skins of fish – black tilapia (*Oreochromis mossambicus*) and red tilapia (*Oreochromis nilotica*). **Food Chemistry**, v. 77, n. 1, p. 81-84, 2002.

KUBITZA, F.; CAMPOS, J. L. Aproveitamento dos subprodutos do processamento do pescado. **Panorama da Aquicultura**, v. 16, n. 94, p. 23-29, 2006.

MELLO, S. C. R. P.; FREITAS, M. Q.; SÃO CLEMENTE, S. C.; FRANCO, R. M.; NOGUEIRA, E. B.; FREITAS, D. D. G. C. Development and bacteriological, chemical and sensory characterization of fishburguers made of Tilapia minced meat and surimi. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 64, n. 5, p.1389-1397, 2012.

MELLO, S. C. R. P.; FREITAS, M.Q.; SÃO CLEMENTE, S. C.; FRANCO, R. M.; NOGUEIRA, E. B.; PINTO, M. D. S. R. Caracterização química e bacteriológica de polpa e surimi obtidos do espinhaço residual de filetagem de tilápia. **Ciência Rural**, v. 40, n. 3, p. 648-653, 2010.

MENDIS, E.; RAJAPAKSE, N.; KIM, S.-K. Antioxidant properties of a radical-scavenging peptide purified from enzymatically prepared fish skin gelatina hydrolysate. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 53, n. 3, p. 581-587, 2005.

NGO, D.-H.; QIAN, Z.-J.; RYU, B.; PARK, J. W.; KIM, S.-K. In vitro antioxidant activity of a peptide isolated from Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*) scale gelatin in free radical-mediated oxidative systems. **Journal of Functional Foods**, v. 2, n. 2, p.107-117, 2010.

PIENIAK, Z.; VANHONACKER, F.; VERBEKE, W. Consumer knowledge and use of information about fish and aquaculture. **Food Policy**, v. 40, p. 25-30, 2013.

SHREVE, R. N.; BRINK JÚNIOR, J. A. **Indústrias de processos químicos**. 4. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2008. 717 p.

SOUZA FILHO, M. M.; NUNES, Y. L.; CLAUDINO, R. L.; ROSA, M. F.; ITO, E. N.; FURTADO, A. A. L.; RODRIGUES, M. L. L.; MELO, E. F. **Obtenção e caracterização de gelatina de pele de tilápia**. (Embrapa Agroindústria Tropical. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 64). Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2012. 19 p.

THODESEN, J. (MA, D.-Y.); RYE, M.; WANG, Y.-X.; YANG, K.-S.; BENTSEN, H. B.; GJEDREM, T.; Genetic improvement of tilapias in China: Genetic parameters and selection responses in growth of Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*) after six generations of multi-trait selection for growth and fillet yield. **Aquaculture**, v. 322-323, p. 51-54, 2011.

THODESEN, J. (MA, D.-Y.); RYE, M.; WANG, Y.-X.; YANG, K.-S.; BENTSEN, H.B.; GJEDREM, T. Genetic improvement of tilapias in China: genetic parameters and selection responses in growth of Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*) after six generations of multi-trait selection for growth and fillet yield. **Aquaculture**, v. 366-367, p. 67-75, 2012.



Agroindústria Tropical

Ministério da
**Agricultura, Pecuária
e Abastecimento**

